

Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Mục 1. Yêu cầu về kỹ thuật

Yêu cầu về kỹ thuật bao gồm các nội dung cơ bản như sau:

1.1. Giới thiệu chung về dự toán mua sắm, gói thầu

- Tên dự toán mua sắm: Bảo đảm trang thiết bị cho các Hội trường trong Bệnh viện.
- Chủ đầu tư: Bệnh viện Trung ương Quân đội 108.
- Địa điểm thực hiện: Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 – Số 1 Trần Hưng Đạo, Phường Hai Bà Trưng, TP. Hà Nội.
- Tên gói thầu: Bảo đảm trang thiết bị cho các Hội trường trong Bệnh viện.
- Hình thức lựa chọn nhà thầu: Đấu thầu rộng rãi (qua mạng, không sơ tuyển).
- Phương thức lựa chọn nhà thầu: Một giai đoạn một túi hồ sơ.
- Hình thức hợp đồng: Trọn gói.
- Thời gian thực hiện gói thầu: 30 ngày (bao gồm cả ngày nghỉ, ngày lễ), kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực.
- Nội dung công việc: Bảo đảm các trang thiết bị âm thanh và hình ảnh cho các hội trường.

1.2. Yêu cầu về kỹ thuật

Yêu cầu về kỹ thuật bao gồm yêu cầu về kỹ thuật chung và yêu cầu về kỹ thuật chi tiết đối với hàng hóa thuộc phạm vi cung cấp của gói thầu, cụ thể:

1.2.1. Yêu cầu chung

- a) Có bảng tiến độ quá trình cung cấp hàng hóa và lắp đặt hoàn thiện đáp ứng yêu cầu quy định tại E-HSMT gồm các thông tin như:
 - Biểu đồ tiến độ chi tiết từng giai đoạn: Đặt hàng, vận chuyển quốc tế, thông quan;
 - Tập kết hàng tại công trình, kiểm tra đầu vào;
 - Lắp đặt, cân chỉnh âm thanh/hình ảnh;
 - Hướng dẫn và bàn giao đưa vào sử dụng.
- b) Có cam kết hoặc Giấy xác nhận của Nhà sản xuất/Văn phòng đại diện đảm bảo thiết bị cung cấp cho gói thầu mới 100% và sản xuất từ năm 2024 trở đi.
- c) Có tài liệu chứng minh thiết bị hạng mục hàng hóa số 1, 12 hoạt động ổn định trong điều kiện khí hậu nhiệt đới (Bo mạch của các thiết bị phải có lớp phủ

chống oxy hóa/chống ẩm (Tropicalization) hoặc Giấy xác nhận Nhà sản xuất/Văn phòng đại diện của Nhà sản xuất về độ bền linh kiện trong môi trường nóng ẩm).

d) Nhà thầu phải cung cấp tài liệu kỹ thuật chính thức (Catalog hoặc Brochure) của Nhà sản xuất cho tất cả các thiết bị chào thầu. Tài liệu phải thể hiện rõ nhãn hiệu, mã ký hiệu (Model), xuất xứ và các thông số kỹ thuật của sản phẩm chào thầu. Trường hợp tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất không thể hiện đầy đủ các thông số chi tiết theo yêu cầu, Nhà thầu phải cung cấp thêm tài liệu bổ sung như: Sách hướng dẫn sử dụng (User Manual), Bản tự công bố (Declaration of Conformity) hoặc Giấy xác nhận kỹ thuật từ Nhà sản xuất/Văn phòng đại diện của Nhà sản xuất. Đối với các thông số kỹ thuật đề xuất đáp ứng, Nhà thầu phải có bản trích lục, dẫn chiếu các thông số kỹ thuật đó đến trang/mục trong catalogue, tài liệu kỹ thuật kèm theo để chứng minh và dịch thuật chính xác để Chủ đầu tư, Tổ chuyên gia có cơ sở đối chiếu. Trong quá trình đánh giá, nếu có sự mâu thuẫn giữa thông tin trích lục của Nhà thầu và tài liệu gốc của Nhà sản xuất, Chủ đầu tư, Tổ chuyên gia sẽ căn cứ vào tài liệu gốc để đánh giá.

e) Để chứng minh đạt chứng chỉ ISO 9001, chứng nhận CE/FCC và tuân thủ tiêu chuẩn RoHS hoặc các chứng chỉ, chứng nhận, tiêu chuẩn tương đương của Việt Nam. Nhà thầu cung cấp bản sao hoặc Catalogue hoặc Bản tự công bố hợp chuẩn (Declaration of Conformity) của nhà sản xuất hoặc Văn bản xác nhận có chữ ký và con dấu của hãng/Văn phòng đại diện của hãng tại Việt Nam hoặc Trích xuất đường dẫn (link) trực tiếp từ website của hãng dẫn đến file PDF chứng nhận của sản phẩm để chứng minh các sản phẩm chào thầu đáp ứng yêu cầu.

g) Có tài liệu dẫn chứng, chỉ ra được các tiêu chuẩn chủ yếu, quan trọng mà sản phẩm chào thầu đáp ứng được trong chế tạo và công nghệ.

h) Tất cả tài liệu kỹ thuật, chứng chỉ mang tính pháp lý bằng tiếng nước ngoài phải có bản dịch sang Tiếng Việt kèm theo. Nhà thầu hoàn toàn chịu trách nhiệm trước pháp luật về tính chính xác, trung thực của các tài liệu và bản dịch đã cung cấp.

1.2.2. Yêu cầu về kỹ thuật cụ thể

Thông số kỹ thuật của hàng hóa, dịch vụ liên quan. Hàng hóa, dịch vụ liên quan phải tuân thủ các thông số kỹ thuật và tiêu chuẩn sau đây:

Hạng mục số	Tên hàng hóa/dịch vụ liên quan	Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn
1	Bàn trộn âm thanh kỹ thuật số	- Yêu cầu chung + Kiến trúc: Mixer kỹ thuật số nhỏ gọn, hỗ trợ lắp rack tiêu chuẩn 19 inch. + Công nghệ xử lý: Sử dụng lõi xử lý FPGA hoặc DSP tốc độ cao, hỗ trợ xử lý tín hiệu âm thanh độ phân giải cao.

		- Cấu hình xử lý & Hiệu năng + Tần số lấy mẫu: Tối thiểu 96 kHz + Khả năng xử lý kênh: Tối thiểu 48 kênh đầu vào trộn + Độ trễ hệ thống: < 0.7 ms (từ đầu vào Analog đến đầu ra Main L/R) + Độ rộng bit xử lý nội bộ: Tối thiểu 96 bit + Dải động: Tối thiểu 112 dB + Đáp tuyến tần số: 20Hz – 20kHz (+0 / -0.5 dB) - Giao diện điều khiển + Cần đẩy: Tối thiểu 17 fader motor (100mm), cảm ứng, hỗ trợ phân lớp. + Màn hình hiển thị: Màn hình cảm ứng màu, kích thước tối thiểu 7 inch, độ phân giải tối thiểu 800 x 480. + Phím gán nhanh: Tối thiểu 8 phím gán tự do có đèn LED chỉ báo. + Nhóm điều khiển: Hỗ trợ tối thiểu 8 nhóm DCA và 8 nhóm Mute. - Khả năng kết nối (I/O) + Đầu vào Analog cục bộ: Tối thiểu 16 cổng XLR (Balanced), hỗ trợ Preamp điều khiển số (Recallable), Phantom 48V. + Đầu ra Analog cục bộ: Tối thiểu 12 cổng XLR (Balanced) và các cổng Jack TRS. + Đầu ra kỹ thuật số: Tối thiểu 01 cổng đầu ra chuẩn AES/EBU (XLR). + Cổng mở rộng âm thanh mạng: Tối thiểu 01 cổng hỗ trợ giao thức âm thanh qua mạng (AoIP) tốc độ cao, cho phép mở rộng tối thiểu 64x64 kênh số. + Khe cắm mở rộng: Tối thiểu 01 khe cắm card mở rộng hỗ trợ các giao thức: Dante, Waves, MADI hoặc tương đương. + Kết nối máy tính: Tối thiểu 01 cổng USB-B hỗ trợ truyền phát âm thanh đa kênh 32x32 (Core Audio/ASIO). - Tính năng xử lý tín hiệu + Xử lý kênh đầu vào: Polarity, Trim, HPF, Gate, Insert, PEQ 4 băng tần, Compressor, Delay, Pan. + Xử lý kênh đầu ra: Insert, PEQ 4 băng tần, Graphic EQ, Compressor, Delay. + Bộ trộn micro tự động (AMM): Tích hợp sẵn tính năng tự động điều chỉnh Gain (AMM). + Hiệu ứng (FX): Tối thiểu 8 bộ máy hiệu ứng với thư viện mô phỏng cao cấp. + Ghi/Phát âm thanh USB: Hỗ trợ ghi/phát trực tiếp âm thanh đa kênh qua cổng USB-A. - Thông số vật lý & Nguồn điện + Kích thước & Trọng lượng: Nhỏ gọn, chiều ngang tối đa 450mm; Trọng lượng máy tối đa 12kg.
--	--	--

		+ Nguồn điện: 100-240V AC, 50/60Hz; Công suất tiêu thụ tối đa $\leq 80W$. - Yêu cầu về quản trị và phần mềm + Hỗ trợ lưu trữ tối thiểu 300 cảnh, có chức năng đặt tên và bộ lọc. + Có ứng dụng điều khiển từ xa qua máy tính bảng và điện thoại thông minh thông qua kết nối mạng không dây. + Cho phép bảo mật bằng mật khẩu với nhiều mức quyền hạn người dùng khác nhau.
2	Bộ micro không dây kỹ thuật số cầm tay	- Yêu cầu chung + Cấu hình hệ thống: Bao gồm 01 bộ thu cố định, 01 bộ phát cầm tay và 01 đầu Micro điện dung đồng bộ. + Công nghệ truyền dẫn: Kỹ thuật số trên băng tần UHF, hỗ trợ quản trị và thiết lập qua kết nối không dây tầm ngắn (BLE hoặc tương đương). Thân mic - Hiệu năng hệ thống + Băng thông chuyển mạch: Tối thiểu 56 MHz + Dải động: Tối thiểu 134 dB + Đáp tuyến tần số âm thanh: 20 Hz – 20 kHz (-3 dB) + Độ trễ hệ thống: ≤ 1.9 ms + Độ méo hài tổng (THD): ≤ -60 dB tại 1 kHz + Số lượng tần số lựa chọn: Tối thiểu 2.240 tần số + Khoảng cách truyền dẫn: Tối thiểu 100m (trong điều kiện lý tưởng, không vật cản) + Công nghệ quản trị từ xa: Hỗ trợ kết nối và quản lý qua ứng dụng trên thiết bị di động (iOS/Android) thông qua Bluetooth Low Energy hoặc tương đương. - Bộ thu tín hiệu + Loại bộ thu: Kỹ thuật số, sử dụng công nghệ chuyển mạch phân dị. + Màn hình hiển thị: Màn hình LCD/OLED nền sáng, hiển thị: Tần số, mức sóng RF, mức âm thanh AF, trạng thái pin bộ phát, tình trạng khóa. + Đầu ra âm thanh: 01 x XLR (Balanced, tối đa +18 dBu); 01 x 6.3mm (Unbalanced). + Kết nối Anten: 02 cổng chuẩn BNC (50 Ohm). + Vỏ thiết bị: Kim loại bền bỉ, hỗ trợ lắp vào tủ rack tiêu chuẩn. - Bộ phát cầm tay + Vỏ thiết bị: Kim loại chuyên dụng, có khả năng thay thế linh hoạt các loại đầu micro (Capsule) khác nhau. + Công suất phát RF: Tối thiểu 10 mW ERP. + Nguồn cấp: Sử dụng linh hoạt giữa Pin AA 1.5V và Pin sạc Lithium-Ion chuyên dụng. + Thời gian hoạt động: Tối thiểu 12 giờ với Pin sạc và tối thiểu 08 giờ với Pin AA.

		+ Tính năng tắt tiếng: Có nút Mute trên thân bộ phát, hỗ trợ cấu hình/lập trình trạng thái nút. + Đồng bộ dữ liệu: Hỗ trợ đồng bộ hóa tham số từ bộ thu qua kết nối không dây hoặc tương đương. Đầu mic - Yêu cầu kỹ thuật tối thiểu + Nguyên lý hoạt động: Micro điện dung phân cực sẵn. + Hướng thu (Pick-up pattern): Siêu định hướng. + Mức áp suất âm thanh tối đa (Max SPL): Tối thiểu 152 dB SPL. + Độ nhạy: Khoảng 1.6 mV/Pa (cho phép sai số ± 3dB). + Đặc tính âm thanh: Độ hiện diện cao, có khả năng chống hú tốt. + Ứng dụng: Chuyên dụng cho ca hát chuyên nghiệp và truyền giọng nói độ trung thực cao. - Yêu cầu về tính đồng bộ và chất lượng + Đầu Micro, bộ phát và bộ thu phải đến từ cùng một hãng sản xuất để đảm bảo tính tương thích và độ ổn định cao nhất về mặt tín hiệu. + Thiết bị phải có khả năng tự động khóa để tránh các thay đổi cài đặt ngoài ý muốn trong quá trình vận hành.
3	Micro có dây	- Yêu cầu chung + Loại thiết bị: Micro điện dung, thiết kế kiểu cổ ngỗng, có đế để bàn tích hợp. + Ứng dụng: Chuyên dụng cho bục phát biểu, phòng họp hội thảo đòi hỏi độ nhạy cao và khả năng chống nhiễu tốt. - Đặc tính âm thanh: + Loại đầu thu (Capsule): Micro điện dung. + Hướng thu (Pick-up pattern): Đơn hướng + Đáp tuyến tần số: 50 Hz – 17 kHz + Trở kháng đầu ra: Tối thiểu 150 Ω (đảm bảo truyền tín hiệu đi xa không nhiễu) + Độ nhạy (tại 1 kHz): Khoảng -35 dBV/Pa (17.8 mV) + Mức áp suất âm thanh tối đa (Max SPL): Tối thiểu 124 dB SPL (tại 1% THD) + Tỷ số tín hiệu trên nhiễu (S/N Ratio): Tối thiểu 66 dB (tại 94 dB SPL) + Dải động: Tối thiểu 96 dB - Thiết kế vật lý & Chức năng: + Chiều dài cổ ngỗng: Khoảng 450 mm đến 480 mm + Thiết kế đế micro: Đế để bàn chắc chắn, tích hợp cáp tín hiệu dài tối thiểu 3m. + Nút điều khiển: Tích hợp nút bấm có thể lập trình chức năng (Mute/Talk); có đèn LED báo trạng thái hoạt động.

		+ Chức năng Logic: Hỗ trợ các đường dây điều khiển Logic (Logic Gates) để tích hợp với bộ xử lý trung tâm hoặc hệ thống điều khiển Camera. + Công nghệ chống nhiễu: Có khả năng chống nhiễu điện từ (EMI) và nhiễu sóng vô tuyến (RFI) từ các thiết bị di động. - Thông số vận hành: + Nguồn cấp: Nguồn Phantom 11 – 52 VDC + Phụ kiện đi kèm: Mút lọc gió (Windscreen) loại gài nhanh chuyên dụng.
4	Camera chuyên dụng cho phòng họp hội nghị loại 1	- Yêu cầu chung + Loại thiết bị: Camera PTZ chuyên dụng tích hợp trí tuệ nhân tạo (AI) để tự động bám theo chủ thể. + Ứng dụng: Chuyên dùng cho hội nghị truyền hình, giảng dạy trực tuyến và ghi hình sự kiện tại các hội trường lớn. - Hình ảnh và Quang học: + Cảm biến hình ảnh: 1/2.8” 4K CMOS hoặc tương đương. + Độ phân giải hiệu dụng: Tối thiểu 8 Megapixel + Độ phân giải đầu ra: Hỗ trợ tối đa 4K (3840 x 2160) tại 60fps + Zoom quang học: Tối thiểu 30X + Góc nhìn ngang (HFOV): Tối thiểu 62° (tại tiêu cự rộng nhất) + Độ rọi tối thiểu: ≤ 0.5 lux (F1.6, 30fps) - Cơ chế PTZ (Pan/Tilt/Zoom): + Góc quay/quét: Pan: ±170°; Tilt: +90° / -30° + Tốc độ Preset: Tối thiểu 200°/giây (Pan/Tilt) + Vị trí Preset: Hỗ trợ tối thiểu 10 vị trí qua điều khiển IR và 256 vị trí qua giao thức IP/Serial. - Tính năng AI Auto Tracking: + Công nghệ nhận diện: Tự động nhận diện và bám theo người dựa trên thuật toán AI (không cần thiết bị đeo). + Chế độ bám theo (Tracking): Hỗ trợ tối thiểu 03 chế độ: Bám theo người thuyết trình (Presenter); Bám theo vùng định sẵn (Zone); Và chế độ lai (Hybrid) kết hợp cả hai. + Điều khiển cử chỉ: Hỗ trợ điều khiển các chức năng của camera bằng cử chỉ tay (Gesture Control). - Giao diện và Kết nối: + Đầu ra Video đồng thời: Hỗ trợ xuất hình đồng thời qua các cổng: HDMI, 3G-SDI, IP (Ethernet) và USB. + Chuẩn nén Video mạng: Hỗ trợ H.264, H.265 và MJPEG. + Giao thức âm thanh/Video qua IP: Hỗ trợ các tiêu chuẩn cao cấp: NDI® HX3 và Dante AV-H hoặc tương đương. + Giao thức điều khiển: VISCA, PELCO-D, PELCO-P, CGI, ONVIF. + Cổng kết nối: USB 3.1 Gen 1 Type-B; 3G-SDI; HDMI; RJ45 (hỗ trợ PoE+); Line-in cho âm thanh. - Thông số khác:

		+ Nguồn điện: Hỗ trợ cấp nguồn qua Ethernet (PoE+) và nguồn DC 12V. + Thời hạn bảo hành: Thân máy camera tối thiểu 05 năm (nhằm đảm bảo cam kết chất lượng dài hạn từ hãng sản xuất). - Yêu cầu về phần mềm và quản trị + Cung cấp phần mềm tìm kiếm và cấu hình thiết bị qua mạng. + Hỗ trợ giao diện Web để xem trực tiếp và điều khiển PTZ, cấu hình hình ảnh từ xa. + Có tính năng bảo vệ riêng tư (Sleep Mode/Privacy Mode) khi không sử dụng.
5	Bàn phím điều khiển camera	- Yêu cầu chung + Loại thiết bị: Bộ điều khiển Camera PTZ chuyên dụng bằng cần gạt (Joystick). + Ứng dụng: Điều khiển tập trung hệ thống camera trong hội trường, phòng họp, hỗ trợ quản lý đa điểm. + Khả năng tương thích: Phải tương thích tốt với hệ thống Camera PTZ tại Mục 04 và các dòng camera phổ biến trên thị trường. - Giao diện và Điều khiển: + Cần điều khiển (Joystick): Loại cần gạt đa hướng (tối thiểu 3 trục) để điều khiển Pan/Tilt/Zoom đồng thời. + Màn hình hiển thị: Tích hợp màn hình hiển thị (OLED hoặc tương đương) để theo dõi trạng thái và cấu hình. + Khả năng quản lý: Điều khiển trực tiếp tối thiểu 07 kênh camera thông qua các nút chọn nhanh. + Nút xoay chức năng: Tối thiểu 03 nút xoay vô hạn để điều chỉnh các thông số (Focus, Iris, Gain, White Balance...). - Giao thức và Kết nối: + Cổng giao tiếp: Hỗ trợ đầy đủ các cổng: RJ45 (IP mạng), RS-232, RS-422 và RS-485. + Giao thức điều khiển qua Serial: Hỗ trợ các chuẩn công nghiệp: VISCA, Pelco-D, Pelco-P. + Giao thức điều khiển qua IP: Hỗ trợ chuẩn VISCA over IP, UDP. + Tốc độ truyền (Baud rate): Hỗ trợ dải rộng từ 2400 đến tối thiểu 38400 bps. + Quản lý địa chỉ: Khả năng quản lý tối đa lên đến 255 thiết bị đầu cuối qua cấu hình địa chỉ ID hoặc IP. - Thông số vật lý và vận hành: + Cổng nâng cấp: Tích hợp cổng USB (hoặc Micro USB) phục vụ nâng cấp firmware. + Nguồn điện: Sử dụng nguồn DC 12V (đi kèm bộ đổi nguồn AC 100-240V). + Trọng lượng thiết bị: Khoảng 2.0 kg - 2.5 kg (đảm bảo độ đầm chắc khi vận hành trên bàn điều khiển).

		+ Thời hạn bảo hành: Tối thiểu 03 năm (đồng bộ với cam kết chất lượng của hệ thống camera).
6	Bộ chuyển đổi tín hiệu HDMI sang USB	- Yêu cầu chung + Loại thiết bị: Bộ chuyển đổi tín hiệu Video/Audio từ cổng HDMI sang giao tiếp USB 3.0. + Tính năng: Hỗ trợ ghi hình, phát trực tuyến (Livestream), tương thích tốt với các phần mềm họp trực tuyến phổ biến (Zoom, Microsoft Teams, Webex...). + Lắp đặt: Thiết bị ngoại vi, thiết kế nhỏ gọn, hỗ trợ cắm và chạy (Plug and Play), không yêu cầu cài đặt trình điều khiển (Driver). + Phụ kiện kèm theo 01 cáp USB 3.0 chất lượng cao (đầu xanh). - Khả năng kết nối và Tương thích: + Cổng vào (Input): Tối thiểu 01 cổng HDMI (hỗ trợ âm thanh và hình ảnh). + Cổng ra (Output): Tối thiểu 01 cổng USB 3.0 (tương thích ngược với USB 2.0). + Chuẩn tương thích: Đáp ứng tiêu chuẩn UVC (USB Video Class) và UAC (USB Audio Class). + Hệ điều hành hỗ trợ: Tương thích đồng thời với: Windows (7, 8, 10, 11), Linux (Kernel 2.6.38 trở lên) và Mac OS X (10.8 trở lên). + Chipset USB hỗ trợ: Tương thích tốt với các dòng Chipset phổ biến: Intel, Renesas, ASMedia, Fresco Logic hoặc tương đương. - Hiệu năng xử lý hình ảnh: + Độ phân giải đầu vào tối đa: 1920 x 1080p tại 60fps + Độ phân giải đầu ra tối đa: 1920 x 1080p tại 60fps + Tốc độ khung hình (Frame Rate): Hỗ trợ dải linh hoạt: 25 / 29.97 / 30 / 50 / 59.94 / 60 fps. + Không gian màu đầu ra: Hỗ trợ định dạng màu YUY2 và RGB24. + Chỉnh sửa hình ảnh: Cho phép tùy chỉnh các tham số: Độ sáng (Brightness), Độ tương phản (Contrast), Độ bão hòa (Saturation), Độ huệ (Hue) thông qua phần mềm. - Hiệu năng xử lý âm thanh: + Chất lượng âm thanh đầu ra: Tự động nhận diện thiết bị âm thanh kỹ thuật số (Digital Audio Interface). + Định dạng âm thanh: Tương thích chuẩn âm thanh không nén hoặc chuẩn nén phổ biến theo hệ điều hành. - Đặc tính vận hành: + Chỉ báo trạng thái: Tích hợp đèn LED báo nguồn (Power) và đèn báo hoạt động (Action).

		+ Phần mềm tương thích: Tương thích với các phần mềm chuyên dụng: VLC, OBS, vMix, Wirecast, QuickTime Player, Adobe Flash Media Live Encoder... + Khả năng hoạt động: Hỗ trợ thay thế nóng (Hot-swappable), hoạt động bền bỉ trong môi trường nhiệt độ 0°C đến 50°C.
7	Camera chuyên dụng cho phòng họp hội nghị loại 2	- Yêu cầu chung + Loại thiết bị: Camera PTZ kỹ thuật số, tích hợp trí tuệ nhân tạo (AI) để tự động nhận diện và bám theo chủ thể. + Ứng dụng: Ghi hình diễn giả, hội nghị truyền hình, phù hợp cho các phòng họp vừa và nhỏ hoặc các khu vực cần góc nhìn rộng. - Hình ảnh và Quang học: + Cảm biến hình ảnh: 1/2.8" 4K Exmor CMOS (hoặc tương đương) + Độ phân giải đầu ra: Hỗ trợ tối đa 4K (3840 x 2160) tại 60fps + Zoom quang học: Tối thiểu 12X + Góc nhìn ngang (HFOV): Tối thiểu 72.8° (tại tiêu cự rộng nhất) + Độ rọi tối thiểu: ≤ 0.46 lux (F1.6, 30fps) + Xử lý hình ảnh: Giảm nhiễu (2D/3D), WDR, BLC, lật hình (Flip/Mirror). - Cơ chế vận hành PTZ: + Góc quay/quét: Pan: $\pm 170^\circ$; Tilt: $+90^\circ / -30^\circ$ + Tốc độ Preset: Tối thiểu 200°/giây (Pan/Tilt) + Vị trí định sẵn (Preset): Hỗ trợ 10 vị trí qua điều khiển IR và 256 vị trí qua giao thức điều khiển chuyên dụng. - Trí tuệ nhân tạo (AI): + Chế độ theo dõi (Tracking): Tích hợp sẵn tối thiểu 03 chế độ: Theo dõi người thuyết trình (Presenter); Theo dõi vùng (Zone); Và chế độ lai (Hybrid). + Nhận diện cử chỉ: Hỗ trợ điều khiển các chức năng bằng cử chỉ tay (Gesture Control). - Kết nối và Truyền tải: + Đầu ra Video đồng thời: HDMI, 3G-SDI, IP (Ethernet), USB 3.1. + Streaming mạng: Hỗ trợ đồng thời tối thiểu 04 luồng (Multi-stream); Chuẩn nén H.264, H.265. + Giao thức âm thanh/Video: Hỗ trợ NDI® HX3 (hoặc tương đương), RTSP, RTMP, SRT, HLS. + Giao thức điều khiển: VISCA, Pelco-D, Pelco-P, CGI, ONVIF. + Cổng âm thanh đầu vào: 01 cổng Line in / Mic in hỗ trợ âm thanh nổi (Stereo). - Thông số hệ thống: + Nguồn điện: Hỗ trợ cấp nguồn qua mạng PoE+ và nguồn DC 12V.

		+ Đèn chỉ báo: Tích hợp đèn Tally báo trạng thái hoạt động. + Thời hạn bảo hành: Thân máy camera tối thiểu 05 năm.
8	Lá sóng của Ăng ten kích sóng	- Yêu cầu chung + Loại thiết bị: Ăng-ten định hướng thụ động (Passive Directional Antenna) chuyên dụng cho hệ thống micro không dây UHF. + Ứng dụng: Tăng cường khả năng thu phát sóng, mở rộng phạm vi hoạt động và tăng độ tin cậy cho tín hiệu micro không dây trong không gian lớn hoặc môi trường nhiễu. + Phụ kiện: Dây cáp đồng trục 50 Ω (loại RG58 hoặc RG213) có độ dài phù hợp để nối từ lá sóng về tủ kỹ thuật. - Đặc tính kỹ thuật vô tuyến (RF): + Dải tần số hoạt động: Tối thiểu từ 470 MHz đến 1075 MHz + Độ lợi (Antenna Gain): Điển hình 5 dBi + Góc mở đỉnh (-3 dB): Xấp xỉ 100° + Tỷ lệ trước/sau (Front-to-back ratio): > 14 dB + Trở kháng: 50 Ω + Cổng kết nối: Chuẩn BNC cái (BNC female) - Cấu trúc vật lý và Lắp đặt: + Loại ăng-ten: Định hướng thụ động, thiết kế dạng tấm dẹt độ bền cao. + Khả năng lắp đặt: Tích hợp sẵn lỗ ren chuẩn 3/8" và 5/8" để lắp trực tiếp lên chân micro hoặc giá đỡ chuyên dụng. + Kích thước: Khoảng 319 mm x 310 mm + Trọng lượng: Khoảng 1.1 kg + Điều kiện môi trường: Hoạt động ổn định trong dải nhiệt độ từ -10 °C đến +55 °C; Độ ẩm tối đa 95%. - Yêu cầu về tính tương thích: + Tính đồng bộ: Phải tương thích hoàn toàn với bộ thu Micro không dây và bộ chia ăng-ten (Antenna Splitter) của hệ thống đã nêu tại các mục trước.
9	Bộ thu không dây kỹ thuật số	- Yêu cầu chung + Loại thiết bị: Bộ thu tín hiệu micro không dây kỹ thuật số 2 kênh chuyên dụng, thiết kế lắp rack (1U). + Ứng dụng: Hệ thống âm thanh chuyên nghiệp, yêu cầu độ trễ thấp và khả năng hoạt động ổn định trong môi trường RF phức tạp. - Hiệu năng RF (Vô tuyến): + Dải băng thông tuning: Tối thiểu 184 MHz (tùy thuộc vào dải tần cấp phép). + Công nghệ thu sóng: Kỹ thuật số thực thụ (True Digital Diversity) cho từng kênh để chống hiện tượng mất tín hiệu (drop-out). + Khả năng chống nhiễu giả: > 80 dB (điển hình). + Chế độ mật độ cao (High Density): Có hỗ trợ, giúp tối ưu hóa phổ tần để vận hành nhiều kênh sóng trong không gian hẹp.

		+ Cổng ngõ vào RF: 02 cổng BNC (50 Ω); hỗ trợ cấp nguồn Bias (12-13.5V DC) cho anten tích cực. + Cổng Cascade đầu ra: Có 02 cổng BNC đầu ra để kết nối nối tiếp (daisy-chain) thêm bộ thu khác mà không cần bộ chia anten rời. - Hiệu năng âm thanh và Kết nối: + Dải điều chỉnh Gain: Từ -18 đến +42 dB (bước chỉnh 1 dB). + Đầu ra âm thanh analog: 02 cổng XLR balanced (ghép biến áp); 02 cổng 6.35 mm balanced. + Đầu ra âm thanh kỹ thuật số: Hỗ trợ chuẩn AES3 và tích hợp giao thức mạng âm thanh Dante™ (tương thích AES67). + Giao diện mạng: Tối thiểu 02 cổng Ethernet (10/100 Mbps/1 Gbps), hỗ trợ cấu hình dự phòng (Redundant) cho Dante. + Giám sát âm thanh: Có cổng tai nghe ở mặt trước, cho phép giám sát trực tiếp các kênh hoặc kiểm tra tín hiệu qua mạng Dante. - Quản lý và Vận hành: + Phần mềm quản lý: Hỗ trợ điều khiển, giám sát và quản lý tần số tập trung qua mạng bằng phần mềm chuyên dụng của hãng. + Màn hình hiển thị: Tích hợp đồng hồ đo chất lượng kênh (Channel Quality) hiển thị tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu RF. + Nguồn điện: 100 – 240 VAC, 50–60 Hz; đầu nối nguồn có cơ chế khóa chắc chắn. + Chất liệu vỏ: Thép và nhôm đúc chuyên dụng, kích thước chuẩn rack 19 inch.
10	Micro cầm tay không dây kỹ thuật số	- Yêu cầu chung + Loại thiết bị: Bộ phát cầm tay kỹ thuật số (Handheld Transmitter) chuyên dụng, tương thích hoàn toàn với bộ thu tại Mục 09. + Công nghệ: Hỗ trợ điều khiển từ xa thời gian thực (Remote Control) và quản lý pin thông minh. + Ứng dụng: Dành cho diễn giả chính, lãnh đạo hoặc các chương trình biểu diễn nghệ thuật đòi hỏi chất lượng âm thanh và độ ổn định cao nhất. - Đặc tính âm thanh và Đầu micro: + Loại đầu micro (Capsule): Loại điện động (Dynamic), hướng thu siêu định hướng (Supercardioid) để giảm thiểu thu tạp âm xung quanh. + Khả năng thay thế đầu mic: Thiết kế ren xoáy tiêu chuẩn, cho phép thay đổi linh hoạt các loại đầu mic khác nhau (Cardioid, Condenser...). + Mức đầu vào tối đa: Tối thiểu 145 dB SPL (tại 1 kHz, 1% THD). + Dải chỉnh Gain: Từ -12 đến +21 dB (bước chỉnh 1 dB). - Hiệu năng RF và Công nghệ:

		+ Dải băng thông hoạt động: Tối thiểu 184 MHz (tương thích dải tần 470 – 636 MHz). + Công nghệ điều khiển: Hỗ trợ điều khiển từ xa hai chiều (ShowLink® hoặc tương đương) để điều chỉnh tham số và tự động tránh nhiễu theo thời gian thực. + Chế độ truyền dẫn: Hỗ trợ tối thiểu 02 chế độ: Tiêu chuẩn (Standard) và Mật độ cao (High Density). + Công suất phát RF: Có thể tùy chỉnh các mức: 2 mW, 10 mW, 20 mW, 40 mW. + Mã hóa tín hiệu: Hỗ trợ mã hóa chuẩn AES-256 bit để đảm bảo tính bảo mật và an toàn thông tin. - Nguồn điện và Thiết kế: + Loại pin sử dụng: Pin sạc Lithium-Ion thông minh chuyên dụng (đi kèm bộ sạc đồng bộ). + Thời gian hoạt động: Tối thiểu 09 giờ liên tục (tại mức công suất 10 mW). + Tiếp điểm sạc ngoài: Có tích hợp các điểm tiếp xúc sạc bên ngoài vỏ máy để sạc trực tiếp qua đế sạc (Docking station) mà không cần tháo pin. + Chất liệu vỏ máy: Hợp kim nhôm đúc (Aluminium), trọng lượng nhẹ, bền bỉ và chống ẩm. + Màn hình hiển thị: Màn hình LCD/OLED hiển thị đầy đủ: Nhóm/Kênh, tần số, thời lượng pin (đến từng phút), công suất RF.
11	Micro có dây Dynamic	- Yêu cầu chung + Loại thiết bị: Micro điện động (Dynamic), hướng thu siêu định hướng (Supercardioid). + Công nghệ: Sử dụng công nghệ đầu dò kép (Dual-engine) giúp xử lý tín hiệu âm học tiên tiến và giảm thiểu tối đa tiếng ồn, rung động cơ học. + Ứng dụng: Chuyên dụng để thu âm nhạc cụ (trống, nhạc cụ gõ, nhạc cụ có cường độ âm thanh lớn) cho sân khấu biểu diễn chuyên nghiệp. - Đặc tính kỹ thuật âm thanh: + Nguyên lý hoạt động: Điện động (Dynamic/Moving Coil). + Cấu tạo đầu dò: Đầu dò kép (02 lõi thu) được hiệu chuẩn chính xác để tối ưu hiệu suất và giảm nhiễu. + Hướng thu (Pick-up Pattern): Siêu định hướng (Supercardioid) với độ tuyến tính cao giúp tách biệt nguồn âm chính và giảm âm thanh lọt (bleed) từ xung quanh. + Đáp tuyến tần số: 50 Hz – 16.000 Hz. + Độ nhạy (tại 1 kHz): Khoảng –61.0 dBV/Pa (0.9 mV/Pa). + Trở kháng đầu ra: Tối thiểu 335 Ω (tại 1 kHz). - Thiết kế và Độ bền: + Chất liệu vỏ máy: Kẽm đúc áp lực cao (Die-cast zinc), sơn đen chuyên dụng.

		+ Lưới bảo vệ: Thép cứng chống móp méo, thiết kế phù hợp cho môi trường biểu diễn cường độ cao. + Đầu nối tín hiệu: Chuẩn XLR 3-chân chuyên nghiệp. + Trọng lượng: Khoảng 245 g (thiết kế nhỏ gọn, dễ dàng bố trí trong không gian hẹp). - Phụ kiện đi kèm: + Ngàm gá lắp: Đi kèm ngàm kẹp nhạc cụ (hoặc ngàm trống) chuyên dụng để cố định micro chắc chắn. + Túi bảo quản: Có túi khóa kéo bảo vệ đi kèm.
12	Bộ trộn hình ảnh	- Yêu cầu chung + Loại thiết bị: Bộ chuyển mạch ma trận HDMI chuyên dụng, cấu hình 08 ngõ vào và 08 ngõ ra độc lập. + Tính năng: Cho phép định tuyến bất kỳ nguồn vào nào đến bất kỳ nguồn ra nào (hoặc một nguồn vào ra nhiều màn hình cùng lúc). + Ứng dụng: Quản lý tín hiệu hình ảnh độ phân giải cao cho hệ thống màn hình LED, máy chiếu và hệ thống ghi hình trong hội trường. - Hiệu năng Video: + Độ phân giải tối đa: Hỗ trợ 4K (4096 x 2160) hoặc (3840 x 2160) tại 60Hz. + Lấy mẫu màu: Hỗ trợ 4:4:4 (Deep Color), 4:2:2, 4:2:0. + Tốc độ dữ liệu tối đa: Tối thiểu 18 Gbps (6 Gbps mỗi màu). + Chuẩn tương thích: Tương thích HDMI 2.0; DVI 1.0; HDCP 2.3 (và các phiên bản cũ hơn). + Xung Pixel: Tối thiểu 600 MHz. - Kết nối Ngõ vào/Ngõ ra: + Ngõ vào Video: 08 cổng HDMI Type A cái (Female). + Ngõ ra Video: 08 cổng HDMI Type A cái (Female). + Nguồn cho cấp Active: Hỗ trợ cấp nguồn tối thiểu 250 mA trên mỗi ngõ ra HDMI cho các thiết bị ngoại vi hoặc cấp HDMI quang. - Xử lý Âm thanh (Audio): + Tách âm thanh (De-embedding): Hỗ trợ tách âm thanh analog từ luồng HDMI ra các ngõ ra riêng biệt (Stereo Balanced/Unbalanced). + Định dạng Pass-through: Hỗ trợ LPCM 7.1, Dolby Atmos, Dolby TrueHD, DTS:X, DTS-HD Master Audio. + Thông số kỹ thuật Audio: Tần số đáp ứng: 20Hz - 20kHz (± 0.2 dB); Tỷ số S/N > 105 dB. - Điều khiển và Quản trị: + Cổng điều khiển: Tích hợp cổng Ethernet (RJ-45), RS-232 và cổng cấu hình USB ở mặt trước. + Quản trị qua Web: Tích hợp sẵn Web Server để điều khiển và cấu hình từ xa qua trình duyệt.

		+ Giao thức hỗ trợ: ARP, DHCP, DNS, HTTP, HTTPS, SSH, TCP/IP, UDP/IP... - Thông số hệ thống: + Nguồn điện: Nguồn tích hợp sẵn bên trong máy, 100-240 VAC, 50-60 Hz. + Thiết kế vỏ: Kim loại sơn tĩnh điện, kích thước chuẩn rack 19 inch (1U). + Làm mát: Hệ thống quạt thông gió cưỡng bức đảm bảo vận hành 24/7. + Bảo hành: Tối thiểu 03 năm cho thiết bị và 07 năm cho bộ nguồn tích hợp.
--	--	---

1.3. Các yêu cầu khác

a) Yêu cầu về biện pháp triển khai, lắp đặt:

- Có cam kết cung cấp tài liệu sơ đồ đấu nối hệ thống và hướng dẫn sử dụng bằng tiếng việt đối với toàn bộ sản phẩm.

- Đưa ra được giải pháp chống nhiễu phù hợp cho hệ thống âm thanh/hình ảnh dùng trong hội trường.

- Có sơ đồ nhân sự thực hiện các công việc phù hợp với gói thầu.

- Cam kết hỗ trợ sau khi Nhà thầu giao hàng lưu kho của Chủ đầu tư. Chủ đầu tư hoàn thiện thủ tục bàn giao cho đơn vị sử dụng, nhà thầu tiến hành vận chuyển từ kho và triển khai lắp đặt tận nơi cho người sử dụng trong khuôn viên đơn vị của Chủ đầu tư tại địa chỉ số 01 Trần Hưng Đạo, Phường Hai Bà Trưng, TP Hà Nội.

b) Yêu cầu về cung cấp vật tư, thiết bị thay thế và các dịch vụ liên quan khác trong toàn bộ quá trình sử dụng của hàng hóa:

- Có cam kết sẵn kho các linh kiện tiêu hao liên quan trong ít nhất 03 năm, trong đó chỉ ra được danh sách các vật tư tiêu hao cần thay thế.

- Nhà thầu cung cấp số điện thoại, địa chỉ bộ phận tiếp nhận thông tin và quy trình cung cấp hàng hóa, vật tư khi Chủ đầu tư có nhu cầu phát sinh.

c) Yêu cầu về bảo hành, bảo trì định kỳ:

- Có cam kết:

- + Bảo hành tối thiểu 12 tháng, theo tiêu chuẩn nhà sản xuất.

- + Có mặt xử lý sự cố trong vòng 2 đến 4 giờ kể từ khi nhận thông báo.

- + Bảo trì định kỳ từ 3 đến 6 tháng/lần trong thời gian bảo hành.

- Trình bày được kế hoạch cung cấp dịch vụ bảo hành, bảo trì hợp lý với các yêu cầu của E-HSMT.

d) Yêu cầu về đào tạo, hướng dẫn vận hành và chuyển giao công nghệ, cung cấp các dịch vụ sau bán hàng:

- Có cam kết hỗ trợ phần mềm cập nhật (Firmware) cho hạng mục hàng hóa số 1,4,5,7,12.

- Có cam kết cung cấp tài liệu hướng dẫn sử dụng bằng tiếng Việt và tổ chức ít nhất 02 buổi hướng dẫn vận hành trực tiếp cho cán bộ kỹ thuật trực tiếp sử dụng.

- Có cam kết hỗ trợ kỹ thuật, phối hợp đưa ra phương án giải quyết các vướng mắc phát sinh trong quá trình sử dụng thực tế của Chủ đầu tư tối đa 01 ngày kể từ khi tiếp nhận thông tin qua email/điện thoại/tin nhắn hoặc từ xa 24/7 trong suốt quá trình sử dụng.

Mục 2. Bản vẽ

E-HSMT này gồm có các bản vẽ trong danh mục sau đây: Không có bản vẽ.

Mục 3. Kiểm tra và thử nghiệm

- Mọi thủ tục nghiệm thu bàn giao được thực hiện theo đúng quy định của Pháp luật. Nhà thầu có quyền đưa vào trong đề xuất tài chính toàn bộ các chi phí cần thiết để đảm bảo cho mình nhận được chứng chỉ hoàn thành công việc.

- Công việc chỉ được coi là hoàn thành khi Nhà thầu nhận được biên bản nghiệm thu bàn giao đưa vào sử dụng bao gồm cả nội dung đào tạo sử dụng cho người dùng cuối.

- Chủ đầu tư có quyền tiến hành các kiểm tra bổ sung. Nếu có kết quả không đúng đề xuất của nhà thầu trong E-HSDT thì chi phí kiểm tra bổ sung nhà thầu phải chịu, cũng như mọi chi phí sửa chữa cho tới khi hoàn chỉnh.

- Các kiểm tra và thử nghiệm cần tiến hành gồm có:

- + Về số lượng cung cấp, về chất lượng hàng hóa có đảm bảo mới 100%, nguyên đai, nguyên kiện từ nhà sản xuất.

- + Về kiểu dáng, nhãn mác, hình thức hàng hóa so với các tài liệu của hãng sản xuất.

- + Đối chiếu số Serial trên thiết bị với chứng nhận xuất xứ (CO) hoặc chứng nhận chất lượng (CQ) hoặc Danh mục đóng gói hàng hóa (Packing List) hoặc thông tin truy xuất từ trang chủ/phần mềm tra cứu của nhà sản xuất hoặc các chứng từ nhập khẩu.

- + Kiểm tra thông số kỹ thuật so với các đề xuất của nhà thầu trong E-HSDT, trong hợp đồng.

Vận hành chạy thử kiểm tra tính năng kỹ thuật của thiết bị, tính tương thích, tích hợp hệ thống của các thiết bị.